

## Image forming apparatus

Patent Number:  US2002006294

Publication date: 2002-01-17

Inventor(s): YANO HIDEYUKI (JP)

Applicant(s):

Requested Patent:  JP2001324883

Application Number: US20010854677 20010515

Priority Number(s): JP20000143473 20000516

IPC Classification: G03G15/20

EC Classification: G03G15/16F1D

Equivalents:

---

### Abstract

---

An object of the present invention is to provide an image forming apparatus that has an image bearing body for bearing a toner image, a conveying member for bearing and conveying a recording material, and a transferring member for transferring a toner image on the image bearing body to the recording material conveyed by the conveying member by the application of a voltage, wherein the transferring member has ion conductivity

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-324883

(P2001-324883A)

(43) 公開日 平成13年11月22日 (2001.11.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコト <sup>8</sup> (参考)
G 03 G 15/16	103	G 03 G 15/16	103 2H005
9/09		15/00	106 2H028
15/00	106	15/01	114Z 2H030
15/01	114	9/08	361 2H032

審査請求 未請求 請求項の数 9 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-143473(P2000-143473)

(22) 出願日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 矢野 秀幸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100075638

弁理士 倉橋 咲

Fターム(参考) 2H005 AA21 CA21 FC01

2H028 BA03 BA06

2H030 AB02 AD05 AD16 BB02 BB23

BB44 BB46 BB54 BB58

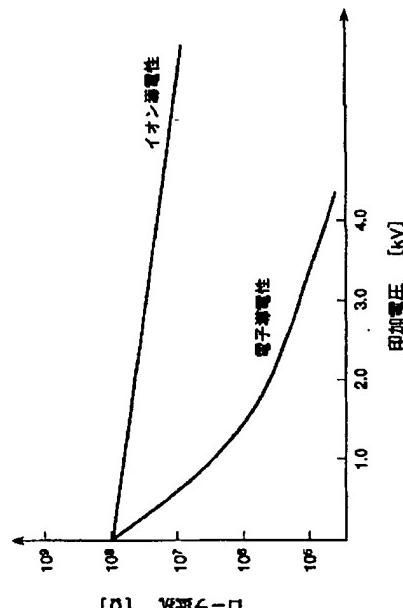
2H032 AA05 AA15 BA18 BA23 CA02

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 転写ベルトを用いたインライン方式の画像形成装置において、転写ローラ等の転写部材の物性を改善することにより、転写電圧が高くなる両面プリント時やOHTプリント時等に異常放電を防止して、これに起因する画像不良を防止することである。

【解決手段】 転写ベルトを用いたインライン方式の画像形成装置において、各画像形成ステーションの転写ローラを、部分的な抵抗ムラが少なく、転写電位コントラストに対して転写電流の変化を少なくできるイオン導電性の材料で形成し、転写電圧が高くなる両面プリント時に、転写で異常放電が発生するのを防いで、異常放電によるトリアシや水玉等の画像不良を防止した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数色のトナー像をそれぞれ担持する複数の像担持体と、記録材を担持して搬送する無端状の記録材搬送部材と、前記複数の像担持体上の複数色のトナー像を前記搬送部材により搬送される記録材に順次多重転写する、前記搬送部材の裏面側に設置された複数の転写部材とを備えた画像形成装置において、前記転写部材がイオン導電性の材料で形成されたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】前記転写部材に印加した転写電圧の範囲1000～3000Vにおける前記転写部材の抵抗値変化が1桁以内である請求項1の画像形成装置。

【請求項3】前記転写部材の1000V印加時の抵抗値が $10^7$ ～ $10^9$ Ωの範囲内である請求項1または2の画像形成装置。

【請求項4】前記転写部材の表面粗さが $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上である請求項1～3のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項5】前記転写部材の少なくとも表面がスポンジで形成された請求項4の画像形成装置。

【請求項6】前記記録材搬送部材がイオン導電性の材料で形成された請求項1～5のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項7】前記記録材の両面に画像形成を行う両面画像形成機能を有する請求項1～6のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項8】前記記録材として光透過性樹脂に画像形成を行う光透過性樹脂プリントモードを有する請求項1～7のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項9】前記像担持体に対する現像を反転現像方式により行う請求項1～8のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式を利用したインラインタイプの画像形成装置に関し、特にその転写部材の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子写真装置等の画像形成装置は、高速化、高機能化、カラー化が進められてきており、各種方式のプリンターが市場に出されている。

【0003】これらの中でも、複数の異なる色の画像形成ステーションを直列に配置して、記録媒体として紙をベルト状の搬送手段で搬送しながら、複数のステーションで形成した複数色のトナー像を用紙に順次多重転写するインラインタイプの画像形成装置は、高速でカラー画像の形成が可能なことから、今後のカラープリンタの主力になるものと考えられている。

【0004】インライン方式は、中間転写体に多重転写を行うタイプと、転写ベルトに用紙を吸着させて多重転

写を行う紙吸着タイプに分けられるが、装置の小型化、低コスト化のためには、システムの構成要素が少ない紙吸着タイプを採用する方が有利である。

【0005】最近では、プリンタの高機能化の観点から、各種のサイズや厚さ（坪量）の記録材、さらにはオーバーヘッドプロジェクタ投影用の光透過性樹脂（OHT）等が扱えるという、記録媒体（メディア）の多様性、さらには両面プリントの必要性等がますます要求されるようになっている。

【0006】またプリンタが使用される環境の点でも、従来のように空調設備が完備されたオフィスばかりではなく、ソーホー（SOHO）化の流れにより、一般事務所、個人の自宅等の種々の環境下で、良好な出力画像を得ることが望まれている。

【0007】このように、プリンタにはメディアフレキシビリティー、使用環境の観点からますます高い性能が求められるようになっている。

【0008】インライン方式のプリンタは、一般には4つの異なる色の画像形成ステーションを横方向に並べたものが普通であるが、このような装置構成をとると、装置の設置面積が大きくなり、オフィスにおける装置小型化の要求を満足し得なくなるという問題がある。

【0009】またレーザースキャナ等の光学素子が装置本体の上部に来るため、装置本体を上開きにして、用紙の搬送路や装置の消耗部品にアクセスすることが難しく、トナーや感光ドラムの交換が難しい、用紙ジャム時の操作性が悪いという問題を生じる。

【0010】このため、複数の画像形成ステーションを縦に並べることによって、装置の設置面積の低減を図り、さらに用紙の搬送路に沿って本体を縦に分割することにより、ジャム処理性や消耗部品の交換性を向上させるような構成が考案されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、用紙を転写ベルトに吸着させ、これに対して多重転写を行う紙吸着タイプのインライン装置では、抵抗値的な不安定要素を有する紙や、その紙を転写ベルトという対象物上に吸着して4回転写を行う必要があるため、装置の置かれている環境や紙種の影響を受けやすい問題点がある。

【0012】定着を1回受けた水分が蒸発し高抵抗化した紙を再給紙する自動両面プリント時や、厚さ方向に対しては絶縁性である透明フィルムに対してプリントを行うOHTモード時には、転写電流を流すために非常に高い転写電圧が必要となる。

【0013】また転写ベルトを用いたインライン方式の装置では、上流のステーションで転写を受ける際に、用紙や転写ベルトが転写電荷を受け取ってチャージアップするため、下流のステーションに行くに従い、より高い転写電圧が必要になるという問題も生じている。

【0014】転写部においては、感光体（OPC）、用

紙、転写ベルト、転写部材の間で放電が発生して、トナーの転写、用紙への電荷授受が行われるが、転写電圧が高いと、お互いの間で過剰放電、異常放電、トナーの飛び散り、転写電荷による感光体の帶電不良等が発生する。

【0015】(1) 転写部材と転写ベルトとの間にリーコサイト等がある場合には、ここに放電が集中することによって画像飛び散りが発生する。具体的には、トリアシや水玉と呼ばれる放電マークが画像上に発生する。これらは、部材表面に局部的な低抵抗領域がある場合に顕著に発生し、低抵抗領域に極端な電流が流れることが原因である。

【0016】(2) 転写部材表面が平滑な場合には、両者の間の放電しきい値が高くなり、転写ニップ出口での剥離過程におけるギャップ間電圧が高くなることにより、一回の放電量が大きくなってしまうことから、画像不良が発生しやすくなる。

【0017】(3) 反転現像系においては、感光体上の暗部電位と明部電位に対する転写部材から見た電位コントラストの違いが、感光体への付与電荷の差をもたらす。転写コントラストが大きくなる暗部電位部には、感光体の帶電電位と逆極性の転写電荷が付与されるため、次の画像形成時に感光体電位が十分に乗らないことによる帶電不良や、ドラムゴーストといった問題も生じていた。

【0018】本発明の目的は、転写ベルトを用いたINLINE方式の画像形成装置において、転写ローラ等の転写部材の物性を改善することにより、転写電圧が高くなる両面プリント時やOHTプリント時等に異常放電を防止して、これに起因するトリアシや水玉等の画像不良を防止することを可能とした画像形成装置を提供することである。

#### 【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、複数色のトナー像をそれぞれ担持する複数の像担持体と、記録材を担持して搬送する無端状の記録材搬送部材と、前記複数の像担持体上の複数色のトナー像を前記搬送部材により搬送される記録材に順次多重転写する、前記搬送部材の裏面側に設置された複数の転写部材とを備えた画像形成装置において、前記転写部材がイオン導電性の材料で形成されたことを特徴とする画像形成装置である。

【0020】本発明によれば、前記転写部材に印加した転写電圧の範囲1000～3000Vにおける前記転写部材の抵抗値変化が1桁以内である。前記転写部材の1000V印加時の抵抗値が $10^7$ ～ $10^9$ Ωの範囲内である。前記転写部材の表面粗さが $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上である。前記転写部材の少なくとも表面がスポンジで形成される。前記記録材搬送部材がイオン導電性の材料で形成され

る。前記記録材の両面に画像形成を行う両面画像形成機能を有する。前記記録材として光透過性樹脂に画像形成を行う光透過性樹脂プリントモードを有する。前記像担持体に対する現像を反転現像方式により行う。

#### 【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る実施例を図面に則して更に詳しく説明する。

#### 【0022】実施例1

図1は、本発明の画像形成装置の一実施例を示す断面図である。

【0023】本装置は、複写機もしくはレーザープリンタ等とされるINLINE方式のフルカラー画像形成装置に構成され、感光ドラム、現像器、ドラムクリーナ等を含む、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の4つの独立した画像形成ステーションPY、PM、PC、PKを縦一列に配置し、転写ベルト8により記録媒体としての記録材、たとえば紙をこれらステーションに搬送して、転写を行うことにより、用紙上にフルカラーの画像を得るものである。

【0024】各ステーションPY、PM、PC、PKは、像担持体として回転ドラム型の電子写真感光体、すなわち感光ドラム11、12、13、14を備え、矢印の時計方向に所定の周速度(プロセススピード)で回転駆動される。

【0025】感光ドラム11、12、13、14は、回転過程で、それぞれのステーションの1次帯電器21、22、23、24により表面を所定の極性・電位に一样に帯電処理され、ついで画像露光手段31、32、33、34(レーザダイオード、ポリゴンスキャナ、レンズ群等によって構成される)からの画像露光を受けることにより、それぞれの表面に目的のカラー画像の第1、第2、第3、第4の色成分像、本例ではイエロー、マゼンタ、シアン、ブラック成分像に対応した静電潜像が形成される。

【0026】ついで感光ドラム11、12、13、14上の静電潜像は、それぞれのステーションの現像器41、42、43、44により現像される。現像器41、42、43、44は、磁性体を含まないイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナー(いわゆるノンマグトナー)を収容しており、非磁性一成分接触現像方式によって、感光ドラム11、12、13、14上の潜像を現像して、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナー像として可視化する。現像時、各現像器41～44は、図示しない回転駆動装置によって回転して、感光ドラム11～14と対向するように位置される。

【0027】本実施例では、代表例として、感光ドラム11～14の暗部電位-700V、明部電位-130Vに対し、現像電位-400Vでマイナス帶電性のトナーを用い、正極性のバイアスで転写を行うような反転現像方式によって潜像を現像して、画像を形成している。

【0028】ベルト状の記録材搬送部材である転写ベルト8は、2つの従動ローラ101と1つの駆動ローラ102の3つのローラに掛け回されて、画像形成ステーションPY～PKに沿った直線部を有する縦形軌道に形成され、矢印方向に感光ドラム11～14と同じ周速度で回転駆動されている。

【0029】感光ドラム11～14への画像形成に対応して、図示しない用紙カセットから用紙が給紙され、用紙はレジストローラを通過した後、転写ベルト8と吸着ローラ7によって構成された吸着ニップを通過して、転写ベルト8の表面に静電吸着される。

【0030】吸着ローラ7は、芯金上にソリッドゴムをローラ状に成型して構成されており、芯金に図示しない高圧電源から吸着用の高圧バイアス、つまり吸着バイアスが印加されるようになっている。本例では、吸着ローラ7を、直径6mmの芯金上にカーボンブラックを分散して抵抗調整したEPDMゴムを成型して、直径12mmのソリッドゴムローラに形成した。このローラの抵抗値は、幅1cmの金属箔をローラ外周に巻き付け、芯金との間に500Vの電圧を印加した条件で測定して $10^5\Omega$ である。

【0031】吸着バイアスは、装置本体が使用される環境やプリント条件からDCコントローラで決定された信号によって、高圧電源に設置された高圧基板から発生され、高圧基板上のA/Dコンバータによって、吸着バイアスの電圧および電流をモニターできるようになっている。

【0032】転写ベルト8に吸着された用紙は、転写ベルトにより搬送されて各画像形成ステーションPY、PM、PC、PKを順次通過する。転写ベルト8の裏面側には、転写部材の転写ローラ51、52、53、54が感光ドラム11、112、13、14と対向して設置されており、用紙は各ステーションを通過する度に転写バイアスを印加されたそれぞれの転写ローラによりトナー像を転写されて、用紙上にイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色のトナー像を重畠したフルカラー画像が形成される。トナー像転写後の感光ドラム11、12、13、14は、それぞれのクリーナ61、62、63、64によって転写残りのトナーをクリーニングされる。

【0033】4色のトナー像を多重転写された用紙は、ついで転写ベルト8の上端において曲率により分離され、その後熱ローラ定着器9に送られて、そこでトナー像が用紙に定着された後、最終のフルカラーのプリント画像として機外に排出される。

【0034】自動両面プリントを行う際には、一旦定着器9を通過した用紙を図示しない自動両面ユニットに導いて、そこで表裏を反転して再び給紙部に送り、表側になった用紙の裏面に対し画像形成を行う。

【0035】本実施例では、転写ベルト8は、PVDF

(ポリフッ化ビニリデン)樹脂にイオン導電剤を添加して、体積抵抗値 $10^9\Omega\text{ cm}$ に抵抗調整したイオン導電性の樹脂材料のシートからなり、厚さ100μmの単層構成とした。

【0036】本発明において、体積抵抗値はJIS法K6911に準拠した測定プローブを用い、ADVANTEST社製の高抵抗計R8340により100Vの印加で抵抗を測定し、その測定値をベルトの厚さで割って単位あたりの値に正規化したものである。

【0037】本実施例では、自己減衰を実現し、かつ十分な紙吸着力を確保させる観点から、転写ベルト8に $10^{12}\Omega\text{ cm}$ の体積抵抗値を設定した。

【0038】転写ベルト8の体積抵抗値は、紙を静電吸着する観点からは高いことが望まれるが、体積抵抗値が $10^{12}\Omega\text{ cm}$ 以上に高くなりすぎると、転写ベルトがステーション間を移動する間に電位の減衰を起こす、いわゆる自己減衰を期待することができず、転写ベルト自体がチャージアップしてしまい、高い転写電圧が必要になったり、転写ベルトを除電するコロナ帶電器等の除電手段が別途必要となる。装置の簡易化や低コスト化のために望ましくない。

【0039】したがって、種々の要因から転写部の抵抗値を高く設定しようとする際には、転写ベルト8ばかりでなく、転写ローラ51～54の体積抵抗値を高く設定することが望ましい。

【0040】転写ローラは、転写ベルトと異なり厚さを増すことにより、より低い体積抵抗値の材料を用いても高い抵抗値を設定でき、チャージアップなしで高抵抗の転写系を構築することが可能である。

【0041】本実施例で用いた転写ローラについて説明する。

【0042】転写ローラ51～54は、芯金径が6mm、外径が12mmの単層ローラを用いた。ローラの材質はNBRゴムにエピクロルヒドリンゴムを混合したものであり、そのゴム混合物をローラ状に押出し成型し、研磨して転写ローラに仕上げた。

【0043】転写ローラの抵抗測定は、ローラに幅10mmの金属テープを巻き付け、ADVANTEST社製のR8340A抵抗計で、各電圧を芯金と金属テープの間に印加したときの抵抗値で定義する。測定は、ローラの左右端より20mm、中央の3箇所でそれぞれ行い、測定値を平均したものとした。本実施例では、金属テープと芯金との間に500Vの電圧を印加した条件で測定して、その抵抗値を $5 \times 10^7\Omega$ に設定した。

【0044】NBRゴムとエピクロルヒドリンゴムの混合物は、イオン性の導電形態(イオン導電性)を有しており、材料固有の抵抗値でローラ全体の抵抗値が決まってくるため、局所的な抵抗ムラ等は存在しない。またイオン導電性の特徴として、導電に寄与する物質がイオンであることから、図2に示すように、印加する電圧に対

して抵抗値変動が少ないという利点を有している。

【0045】従来の転写ローラは、ローラ材料にカーボンブラックや酸化金属等のフィラーを分散させることにより、導電性を確保した電子性の導電形態（電子導電性）を探っているが、フィラーの分散ムラによって局所的な抵抗ムラが発生しやすく、転写電圧が特に高い場合に、フィラーが凝集した部分がリーカサイトとなって多くの電流が流れやすい。

【0046】また電子導電性の導電形態は、フィラー間をトンネル効果によって電子がホッピングしながら移動することによって起きるので、図2に示すように、印加電圧が高くなると急に電流が流れやすくなってしまって、抵抗値が低下するという特性がある。

【0047】一般に使用される電子導電性の転写ローラは、1000～3000Vの電圧範囲で1.5桁程度の抵抗値の変化を示し、高電圧領域では極端に抵抗値が低下するため、過大な電流を流しやすくなってしまう。

【0048】これらイオン導電性、電子導電性の特性は、図2に示す抵抗～印加電圧の特性に線形性があるか否か、したがって電流～印加電圧の特性に線形性があるか否かとして表現することができる。

【0049】インライン方式の画像形成装置では、先に述べたように、下流のステーションでは、上流のステーションで与えられた転写電荷によって用紙や転写ベルトがチャージアップてしまい、同じ転写電流を流すためには転写電圧を高くしなければならず、異常放電による画像不良が発生しやすくなっていた。このような現象は、記録材の抵抗が高く、より高い転写電圧が必要とされる両面プリント時や、OHTプリント時に特に顕著である。

【0050】一例を挙げると、画像形成ステーションによって形成された各色のトナー像を一旦ベルトもしくはドラム形状の中間転写体上で重ね合わせ、最終的にこれらフルカラー画像を記録材に一括転写する中間転写タイプのプリンタにおいて、両面プリント時の転写電圧は約2kVであり、これは電子導電性でもイオン導電性でも、同じような画質を得ることが可能である。これに対し、転写ベルトタイプのインライン方式のプリンタでの両面プリント時の転写電圧は、1色目のステーションでは2kVであり、これで十分であったのが、最終の4色目のステーションでは3kVが必要となる。これは記録材や転写ベルトが1kV分のチャージアップをしていることを示す。

【0051】このような電圧で、電子導電性の転写ローラを用いると、ローラ上の部分的なリーカサイトに放電が集中して、トリアシや水玉などの画像不良が発生してしまう。また反転現像においては、暗部電位部に相当する非画像部や、非通紙部（特に小サイズ記録材通紙時の非通紙部）には多量の転写電流が流れ込んで、OPC感光体の帶電不良による画像不良が発生する。

【0052】これに対し、本実施例で用いたイオン導電性の転写ローラでは、最終ステーションで3kVの転写電圧を印加しても、ローラ表面に電気的に微小なリーカサイトが存在せず、また電流～電圧特性がリニアであることから、転写コントラストが大きい暗部電位部や小サイズ記録材非通紙部に対して、電流が過大に流れ込むことがなく、このためトリアシや水玉などの画像不良、感光体帶電不良による画像不良は発生しなかった。

【0053】非通紙部への転写電流の流れ込みを制限するためには、転写部材である転写ローラから見た通紙部と非通紙部のインピーダンスを小さくする必要があり、このため転写ローラの抵抗値をある程度以上大きく設定する必要がある。従来のような電子導電性の転写ローラの場合には、高圧領域での抵抗値低下があるため、転写ローラに $10^8\Omega$ 程度以上の抵抗値を設定する必要があったが、本実施例のようなイオン導電性の転写ローラの場合には、同様の条件で抵抗値を $10^7\Omega$ 以上に設定すればよい。

【0054】なお、実用的な高圧電源（たとえば最大電圧10kV）を用いて転写に必要な電流（たとえば10μA程度）を流すためには、転写ローラの抵抗値は $10^9\Omega$ 以下に制限することが望ましい。

【0055】以上述べたように、本実施例では、転写ベルトを用いたインライン方式の画像形成装置において、転写部材としての転写ローラを、部分的な抵抗ムラが少なく、転写電位コントラストに対して転写電流の変化を少なくできるイオン導電性の材料で形成したので、特に転写電圧が高くなる両面プリント時に、転写で異常放電が発生するのを防ぐことができ、異常放電によるトリアシや水玉等の画像不良を防止することができた。

#### 【0056】実施例2

本実施例は、図1の転写ベルトを用いたインライン方式の画像形成装置において、転写部材としての転写ローラ51～54に、たとえばスポンジのような表面が平滑でない部材を用いることにより、高い転写電圧の印加による画像不良を防止するようにしたことが特徴である。以下、必要に応じ図1の装置を用いて本実施例を説明する。

【0057】実施例1で述べたように、インライン方式では、記録材がチャージアップすることにより、下流ステーションの転写バイアスを高く設定する必要があり、このため画像不良が発生しやすいという問題点を有していた。

【0058】両面プリントにおける最大電圧は、インライン方式においても3kV程度であり、イオン導電性の転写部材を用いることによって画像不良を防止することができたが、厚さ方向にはほとんど絶縁性であるOHTフィルムに対して必要な転写電圧は6kV以上に達することがある。

【0059】これは、OHTフィルムは、一般に表面に

抵抗処理を施して、剥離放電に起因する画像不良を防止する手段を探っており、さらにOHTのベースフィルムがPET等の絶縁体であり、その厚さも $100\mu m$ 以上あることから、転写に必要な電圧は高くなり、チャージアップも激しく、下流ステーションの転写バイアス、画像不良に対して非常に激しい条件になるからである。

【0060】本実施例では、上述したように、転写部材の転写ローラ51～54としてイオン導電性のスポンジローラを用いることにより、OHTへのプリント時の画像不良を防止するものである。

【0061】転写ローラの表面が平滑な場合、転写ローラと転写ベルト背面との間の放電開始しきい値は高い。これは、パッシェンの法則を初めとした放電理論で示されるように、放電開始電圧（放電しきい値）が、気圧と、転写ローラ／転写ベルト両者間の電界強度のみに依存するからである。つまり、平面電極間の電界は、平行電界（平等電界）であるため、両者間の放電しきい値は最も高くなる。両者が回転・移動する離間工程では、ギャップ間電圧は非常に高くなるため、放電しきい値の大小にかかわらず、一般的な転写電圧で必ず放電が励起される。

【0062】平滑な表面間のようなしきい値が高い状態で放電が発生すると、一回の放電で移動する電荷量が非常に大きくなることから、記録材背面の電荷バランスが崩れやすくなり、また放電ショックも大きいことから、トリアシや水玉に代表される画像不良が発生しやすくなる。また記録材がOHTのときは、記録材背面電荷の不均一性に起因する爆発画像等も顕著に発生する。

【0063】これに対し、本実施例のように、表面がスポンジ状の転写ローラでは、転写ローラ表面に無数の凹凸があり、これが不平等電界を発生するため、放電しきい値が低下し、さらに放電一回あたりの電荷移動量が小さくなる。つまり、多数の微小な放電によって電荷授受が行われるため、同じ転写電流でも画像不良をもたらすような大きな放電を防止できるようになる。

【0064】本実施例では、NBRゴムとエピクロルヒドリンゴムを混合し、その混合ゴム材料をちくわ状のチューブに押出し成型し、これを加圧雰囲気下で加硫発泡させることにより、イオン導電性のスポンジローラを作製した。

【0065】このように作製したスポンジローラは、芯径が $6mm$ 、外径が $12mm$ 、製品硬度が $30^{\circ}$ （Ashker C硬度。加重 $500g$ で測定）で、前記の測定法で測定した実抵抗値が $10^8\Omega$ 、スポンジ表面のセル径が約 $100\mu m$ であった。また非接触の表面粗さ計で測定したローラの表面粗さはRaで $40\mu m$ であった。

【0066】このスポンジローラを図1の画像形成装置の第1～第4ステーションPY～PKの転写ローラ51～54として用い、OHTに対する転写に供することにより、OHTへのプリントを行った。OHTプリントモ

ードは、ホストコンピュータからの画像形成装置へのコマンドによって、高圧電源からの転写ローラに印加する転写電圧を切り換えることにより行なった。

【0067】比較例として、転写ローラ51～54に電子導電性のソリッドローラを用い、上流ステーションから順に $2kV$ 、 $3.5kV$ 、 $5.0kV$ 、 $6.5kV$ の転写電圧を印加して、OHTへのプリントを行った。その結果、激しい画像飛び散り、非通紙部の紙跡が発生した。

【0068】これに対し、本実施例のイオン導電性のスポンジローラを用いた場合には、上流ステーションから順に $2kV$ 、 $3.5kV$ 、 $5.0kV$ 、 $6.5kV$ の同じ条件の転写電圧の印加で、OHTに良好な画像を得ることができた。

【0069】以上述べたように、本実施例では、転写部材として、イオン導電性でかつ表面が平滑でないスポンジ等の転写ローラを使用することにより、OHTプリントのような高電圧を必要とする転写において、過剰な放電を抑制し、小さい放電を多數発生させて転写電荷を移動させることができ、異常放電に起因するトリアシ、水玉等の画像不良を防止することが可能となった。

【0070】以上の実施例では、いずれも、転写部材として転写ローラ、つまりローラ状の転写部材を使用した場合を示したが、感光ドラム等の像担持体と対向した部位で転写ベルトの裏面に接触して、高圧電源から印加された転写バイアスにより転写ベルト上の記録材に転写電荷を付与して、記録材に像担持体上のトナー像を転写する転写部材ならば、ブラシ、ブレード等の形式のものであってもよい。

【0071】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、転写ベルトを用いたインライン方式の画像形成装置において、転写ローラ等の転写部材をイオン導電性の材料で形成したので、転写部材を、部分的な抵抗ムラが少なく、また転写電位コントラストに対して転写電流の変化が少ないものにでき、転写電圧が高くなる両面プリント時やOHTプリント時等に、異常放電を防止して、これに起因するトリアシや水玉等の画像不良を防止することができる。さらに転写部材の表面をスポンジ等の平滑でない材料で形成した場合には、過大な放電を一層抑制して、画像不良防止をさらに向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の一実施例を示す断面図である。

【図2】本発明で使用したイオン導電性の転写ローラおよび従来の電子導電性の転写ローラにおけるローラ抵抗と印加電圧との関係を示す特性図である。

【符号の説明】

7 吸着ローラ

8 転写ベルト

9 定着器

11~14 感光ドラム

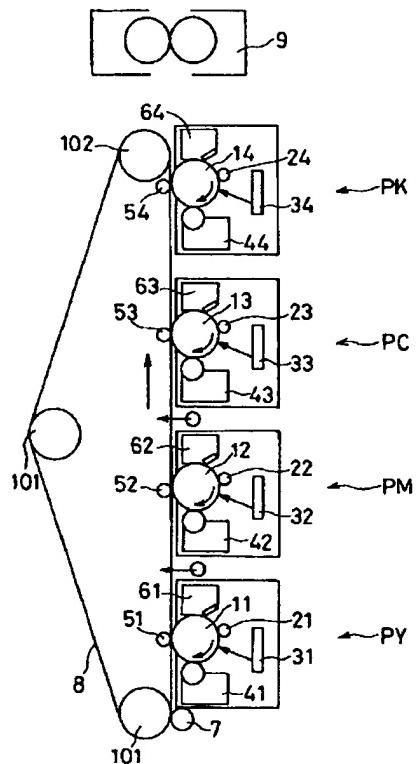
21~24 帯電ローラ

41~44 現像器

51~54 転写ローラ

PY~PK 画像形成ステーション

【図1】



【図2】

